

## Coated membrane releasing agent soln, removing coating from polypropylene car bumpers - comprises ester of 4-18C fatty acid dissolved or emulsified in water

**Patent Number : JP07040344**

*International patents classification : B29B-017/00 C08J-011/06 C11D-007/26 C11D-007/42*

• **Abstract :**

JP07040344 A Soln. contains an ester comprising a molecule of 4-18C fatty acid and a molecule of 1-18C alcohol as an effective component. The ester is dissolved or emulsified in water.

Pref. soln. contains a lipase and an ester of 4-18C fatty acid dissolved or emulsified in water.

USE/ADVANTAGE - For removing a coated membrane from polypropylene bumper of cars before resin parts are reused. The compsn. is nontoxic. It is decomposed microbiologically. It is safe and does not pollute environment. Used oil is used as an effective component.

In an example, 10 wt.% of methyl ester of n-capric acid was emulsified with 0.4 wt.% PVA. The soln. was heated at 65 deg.C and the sample was dipped in, as shaking. The coated membrane on the sample was completely released. (Dwg.0/0)

• **Publication data :**

Patent Family : JP07040344 A 19950210 DW1995-16 B29B-

017/00 7p \* AP: 1993JP-0208566 19930729

Priority n° : 1993JP-0208566 19930729

Covered countries : 1

Publications count : 1

• **Patentee & Inventor(s) :**

Patent assignee : (TOYW ) TOYOTA CHUO KENKYUSHO KK

• **Accession codes :**

Accession N° : 1995-118246 [16]

Sec. Acc. n° CPI : C1995-053900

• **Derwent codes :**

Manual code : CPI: A04-G03E A11-C03  
A12-T04D E10-G02H2 G02-A03C G02-  
A05

Derwent Classes : A17 A35 A60 E17 G02

Compound Numbers : 9516-B7601-P

• **Update codes :**

Basic update code :1995-16

**Others :**

Image Copyright

Thomson Derwent



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-40344

(43)公開日 平成7年(1995)2月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 B	17/00	9350-4F		
C 0 8 J	11/06	7310-4F		
C 1 1 D	7/26			
	7/42			

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平5-208566	(71)出願人	000003609 株式会社豊田中央研究所 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番 地の1
(22)出願日	平成5年(1993)7月29日	(72)発明者	平井 正名 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番 地の1 株式会社豊田中央研究所内
		(72)発明者	嶋村 隆 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番 地の1 株式会社豊田中央研究所内

(54)【発明の名称】 塗膜剥離剤組成液

(57)【要約】

【目的】 自動車用ポリプロピレン製バンパー等のリサイクルの前処理として塗膜を剥離する際等に利用でき、安全性、微生物による分解性が高く、コスト的にも有利な塗膜剥離剤組成液を提供する。

【構成】 水に溶解又は乳濁させた、分子量等が特定の範囲にあるエステル化合物、脂肪酸、あるいはリパーゼと脂肪酸との組み合わせを有効成分とする塗膜剥離剤組成液。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水に溶解又は乳濁させた、炭素数4以上18以下の脂肪酸分子1分子と炭素数18以下のアルコール分子1分子とからなるエステル化合物を有効成分として含むことを特徴とする塗膜剥離剤組成液。

【請求項2】 水に溶解又は乳濁させた、炭素数4以上18以下の脂肪酸を有効成分として含むことを特徴とする塗膜剥離剤組成液。

【請求項3】 リパーゼと、水に溶解又は乳濁させた、炭素数4以上18以下の脂肪酸を構成要素とするエステル化合物と、を有効成分として含むことを特徴とする塗膜剥離剤組成液。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は塗膜剥離剤組成液に関し、さらに詳しくは、例えば自動車用ポリプロピレン製バンパー等の塗装を施された樹脂部品のリサイクルの前処理工程としてその塗膜を除去する際等に有用な、塗膜剥離剤組成液に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、使用済みの自動車用ポリプロピレン製バンパーを回収し、再利用する試みがあるが、バンパー上に形成されている塗膜を剥離しないままバンパーを溶解、再成形すると、耐衝撃性等の物理的性質が低下したり、再生物に色むらができるといった不具合があった。

【0003】 このため、バンパーの溶解に先立ち塗膜を剥離する必要性が指摘されており、そのために、カルボニル基又はその誘導体を有する化合物とトリオール類化合物からなる組成剤中に浸漬する方法（特開平4-293974号）、SP混成軌道を有する二酸化炭素誘導体等からなる組成剤中に浸漬する方法（特開平4-293975号）等が提示されている。また、従来より、樹脂塗膜の剥離剤として、ハロゲン系溶剤、強アルカリ溶液、強酸溶液が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来技術にかかる剥離剤は人体への毒性が懸念される化合物であり、作業への安全性確保の点で問題があった。また、これらの化合物は微生物による分解性も低く、使用後の後処理の点でも問題があった。

【0005】 さらに、リサイクル技術においてはしばしばリサイクル・コストが嵩み、このため再生材がいわゆるバージン材より高価となってリサイクル技術の実用化を阻害する、という場合が見受けられる。

【0006】 そこで本発明は、従来技術に劣らない塗膜剥離効果を維持したもとで、より安全性が高く、微生物による分解性も高い化合物を有効成分とする塗膜剥離剤組成液を提供することを、その解決すべき課題とする。また本発明は、他の目的で使用された廃棄物を塗膜の剥

離のために再利用することにより、リサイクル・コストの低減を可能とした塗膜剥離剤組成液を提供することをも、その解決すべき課題とする。

## 【0007】

【着眼点】 本願の発明者は、上記の課題を解決するに当たり、プラスチック等の樹脂にある種の溶剤を作用させると樹脂成分が膨潤する、という現象が知られていることに着眼した。この場合における溶剤は、その官能基や親疎水性のバランス等の化学的性質が樹脂成分と似ていること、分子の大きさが樹脂の架橋構造によって形成される網目より小さいこと、等の条件を備えていることが多い。

【0008】 発明者は、以上のことを塗膜の場合に当てはめて考え、塗膜樹脂と性質の似通った溶剤を作用させることにより、塗膜を膨潤させてその塗装部品との接着力を低減させ、併せて、その時に発生する塗膜の変形力を利用して塗膜を剥離させることが可能ではないか、と推定した。そして、かかる塗膜の剥離機構を想定した上で、毒性が低く、微生物による分解性が高い化合物について塗膜剥離効果を調べた結果、以下の本願第1、第2発明を完成した。

【0009】 さらに、本願第1、第2発明で得られた知見を発展させ、酵素リパーゼを利用することによって、より短時間で塗膜を剥離させることが可能で、かつ使用済みの油脂等の有効な利用も可能にした本願第3発明を完成した。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

（第1発明の構成） 前記の課題を解決するための本願第1発明（請求項1に記載した発明）の構成は、水に溶解又は乳濁させた、炭素数4以上18以下の脂肪酸分子1分子と炭素数18以下のアルコール分子1分子とからなるエステル化合物を有効成分として含む塗膜剥離剤組成液である。

【0011】 （第2発明の構成） 前記の課題を解決するための本願第2発明（請求項2に記載した発明）の構成は、水に溶解又は乳濁させた、炭素数4以上18以下の脂肪酸を有効成分として含む塗膜剥離剤組成液である。

【0012】 （第3発明の構成） 前記の課題を解決するための本願第3発明（請求項3に記載した発明）の構成は、リパーゼと、水に溶解又は乳濁させた、炭素数4以上18以下の脂肪酸を構成要素とするエステル化合物と、を有効成分として含む塗膜剥離剤組成液である。

## 【0013】

## 【作用】

（第1発明及び第2発明の作用） 第1発明の有効成分である炭素数4以上18以下の脂肪酸分子1分子と炭素数18以下のアルコール分子1分子とからなるエステル化合物、又は、第2発明の有効成分である炭素数4以上18以下の脂肪酸が、いずれも、水に溶解又は乳濁させた

状態において、塗膜を剥離させるメカニズムについては未だ確定的には解明していない。現時点では、発明者は、前記の「着眼点」の項で述べたメカニズムと同一の、あるいはそれと近似したメカニズムを推定している。

【0014】（第3発明の作用）第3発明においては、その有効成分であるエステル化合物が酵素リパーゼにより加水分解されて、炭素数4以上18以下の脂肪酸を生ずる。そしてこの脂肪酸が第2発明の場合と同じメカニズムによって塗膜を剥離させるものと考えられる。

【0015】更に、例えば自動車用バンパーの塗膜として利用されている代表的な樹脂系塗膜であるアルキッド-メラミン樹脂にはエステル結合が存在しており、第3発明の酵素リパーゼはエステル結合を加水分解する酵素であるところから、この酵素がアルキッド-メラミン樹脂中のエステル結合を切断し、塗膜の剥離を促進して剥離時間を一層短縮することが考えられる。発明者は実験により、このことを確認した。

【0016】

【発明の効果】第1発明～第3発明の塗膜剥離剤組成液は、自動車用ポリプロピレン製バンパー等の塗装樹脂部品に作用して、その塗膜を剥離させることができ、これら塗装樹脂部品の有効なリサイクルを可能とすることができる。しかも組成液の有効成分は低毒性で微生物による分解性も高く、安全性や環境保全の面で従来技術よりも有利である。更に第3発明においては、例えば廃油等をそのまま有効成分として使用することができるので、経済面でも従来技術より有利である。

【0017】

【実施態様】次に本願第1発明～第3発明の実施態様につき、まず第1発明及び第2発明の実施態様を説明し、次いで第3発明の実施態様を説明する。

【0018】〔第1発明及び第2発明の実施態様〕

（有効成分の使用形態）第1発明、第2発明において、有効成分であるエステル化合物や脂肪酸は、塗膜剥離剤組成液中において、水に溶解または乳濁させた状態で用いられる。即ち、これらが有効成分として働き得る濃度まで水に溶解する場合は水に溶解させた状態で用いれば良い。しかし、実際には、水に対する溶解性が不十分な場合の方が多いと考えられ、このような場合にはエステル化合物や脂肪酸は水に乳濁させた状態で用いれば良い。

【0019】（界面活性剤の使用）上記の乳濁状態は、界面活性剤の使用により実現される。界面活性剤の使用に当たり、これが塗膜剥離剤組成液の塗膜剥離作用を阻害しない限りにおいて、その種類及び使用量には制約がなく、適宜な種類の界面活性剤をエステル化合物や脂肪酸の乳化に必要にして十分な量だけ用いれば良い。

【0020】なお、エステル化合物や脂肪酸の種類に応じて、必要又は有益な場合には、塗膜剥離剤組成液を緩

衝液としておくことも考えられる。このような場合には有効成分を乳化させる界面活性剤も緩衝液中における乳化を考慮して選択するのが良い。

【0021】（第1発明のエステル化合物）第1発明のエステル化合物としては、分子の大きさ、親疎水性のバランス等より、炭素数4以上18以下の脂肪酸分子1分子と炭素数18以下のアルコール分子1分子とからなるエステル化合物が望ましい。特に好適な具体例として、*n*-カブロン酸メチル、ラウリル酸メチル、オレイン酸メチル、安息香酸メチル、安息香酸エチル、安息香酸*n*-アミル、安息香酸フェニル等がある。

【0022】エステル化合物の使用量は、塗膜剥離剤組成液の1重量%以上であることが望ましく、特に5重量%以上であることが好適である。エステル化合物の使用量が塗膜剥離剤組成液の1重量%未満であると、塗膜の膨潤が困難であり、塗膜が剥離し難くなる。エステル化合物の使用量が塗膜剥離剤組成液の5重量%以上であると、塗膜の膨潤と剥離とを十分に起こさせることができる。エステル化合物の使用量の上限は、その塗膜剥離剤組成液への溶解あるいは乳化が可能な限りにおいて、制限がない。

【0023】（第2発明の脂肪酸）第2発明の脂肪酸としては、前記第1発明のエステル化合物の場合と類似の理由から、炭素数4以上18以下の脂肪酸が望ましい。特に好適な具体例として、*n*-カブロン酸、ラウリル酸、オレイン酸、安息香酸等がある。これら脂肪酸の望ましい使用量、及び、特に好適な使用量については、第1発明のエステル化合物の場合と概ね同様である。

【0024】（添加剤）第1発明、第2発明の塗膜剥離剤組成液には、上記の界面活性剤、エステル化合物や脂肪酸のほか、塗膜の剥離促進を目的とし、あるいはそれ以外の任意の目的をもって各種の添加剤を含ませることができる。これら添加剤の種類及び添加量には、塗膜剥離剤組成液の機能を損なわない限りにおいて、特段の制約はない。

【0025】（処理方法）塗装部材を塗膜剥離剤組成液で処理する方法としては、基本的には、浸漬法が考えられる。浸漬法の具体的な態様については、各種塗装部材における塗膜剥離の相対的な容易さ等も考慮し、静止状態で浸漬する方法、塗膜剥離剤組成液を適当な手段で攪拌あるいは還流させながら浸漬する方法、塗膜剥離剤組成液中で塗装部材を振動あるいは揺動させながら浸漬する方法等を採用すれば良い。

【0026】また、少なくとも塗装部材の塗膜形成部分（表面）が塗膜剥離剤組成液に浸された状態にあれば塗膜の剥離を起こさせることが可能であることから、塗装部材を懸垂してその表面のみを塗膜剥離剤組成液に浸す方法や、塗膜剥離剤組成液を塗装部材の表面に継続的に滴下あるいは噴霧する方法等も考えられる。

【0027】（処理温度）塗装部材を塗膜剥離剤組成液

で処理する際の温度は、有効成分であるエステル化合物あるいは脂肪酸の沸点及び水の沸点より低い温度とする。さもないと、有効成分あるいは水の蒸発等の理由により塗膜の剥離が円滑に進行しなくなるからである。塗膜剥離剤組成液が液相を維持する限りにおいて、処理温度の下限は特にない。このような制限の範囲内において、塗膜剥離工程の迅速化という点からは、なるべく温度が高い方がよい。具体的には室温以上、特に60°C以上の温度が好適である。

【0028】（塗装部材の処理形態）塗装部材は、その原型のままで処理しても良いが、一般的に塗装部材のサイズが小さい程（塗膜の面積が小さい程）塗膜の剥離も早く完了する。従って、処理に当たり塗装部材の原形を維持しておく必要がない場合、即ち、例えば自動車用バンパーのリサイクルのように塗膜剥離後の部材を溶融して再生利用に供する場合等には、その塗装部材を予めチップ状に破碎してから処理することが有利である。

【0029】そのような場合の一例として、アルキッド-メラミン系硬化性上塗塗膜と下塗塗膜とからなる塗膜を有する自動車用ポリプロピレンバンパーを、10×10×5mm以下のチップ状に破碎して本発明の塗膜剥離方法を行った場合、1リッターの塗膜剥離剤組成液で0.5kgのバンパー部材を処理することが可能である。

【0030】（第3発明の実施態様）

（第3発明のエステル化合物）エステル化合物としては、市販の各種エステル化合物の他、植物油脂等のように安全、安価な天然油脂や、水溶性切削油のような各種油脂の混合物を使用できる。これらは未使用品のみでなく、使用済みの廃油でも利用できる。また、リパーゼにより加水分解されたとき炭素数4以上18以下の脂肪酸を生成するエステル化合物であれば、エステルを構成するアルコール分子の炭素数が18を超えるものでも使用することができる。この点で本発明のエステル化合物の範囲は、第1発明のエステル化合物の範囲よりも広い。エステル化合物の望ましい使用量、及び、特に好適な使用量については、第1発明のエステル化合物の場合と概ね同様である。

【0031】（リパーゼ）リパーゼは、動物、植物又は微生物起源の各種のものが知られており、そのいずれでも利用可能である。リパーゼの触媒能には基質となるエステル化合物の種類によって特異性があるが、使用するエステル化合物に合わせて適当な種類のリパーゼを選択すれば良い。

【0032】（処理温度）第3発明において塗装部材を塗膜剥離剤組成液で処理する際の温度は、使用するリパーゼの反応の至適温度を中心として上下20°C程度の範囲内の温度が好適である。この温度範囲より高温側に外れるとリパーゼ反応が進まないことに加え、リパーゼの失活が促進される恐れがあり、この温度範囲より低温

側に外れるとリパーゼ反応が進行し難いからである。このような制限の範囲内において、塗膜剥離工程の迅速化という点からは、なるべく処理温度が高い方がよい。

【0033】（有効成分の使用形態）第3発明において、有効成分であるエステル化合物の使用形態は、前記第1、第2発明における有効成分の使用形態に準ずる。なお、第3発明では酵素を用いるので、リパーゼ反応の進行により塗膜剥離剤組成液のpHが極端に酸性側へ変化することを避ける意味で、塗膜剥離剤組成液を緩衝液としておくことの意義が特に大きい。緩衝液は使用するリパーゼの至適pH付近に緩衝作用を持つものが好ましい。

【0034】第3発明における界面活性剤の使用やその他の各種の添加剤の使用についても、前記第1、第2発明における場合に準ずる。

【0035】〔第1発明～第3発明の処理対象となる塗膜の種類〕第1発明～第3発明の塗膜剥離剤組成液によって剥離させることができる塗膜の種類は広範囲にわたるが、その代表的なものとして、プライマー（塩素化ポリオレフィン樹脂）処理したアルキッド-メラミン系硬化性樹脂塗膜、プラズマ処理したアルキッド-メラミン系硬化性樹脂塗膜、プライマー（塩素化ポリオレフィン樹脂）処理したアクリル-メラミン系硬化性樹脂塗膜、プラズマ処理したアクリル-メラミン系硬化性樹脂塗膜等が挙げられる。

【0036】

【実施例】次に、第1発明～第3発明の実施例と、その比較例について説明する。

【0037】（試験片の準備）プライマー系のソリッド・タイプの塗膜（アルキッド-メラミン樹脂の上塗塗膜と、塩素化ポリオレフィン樹脂の下塗塗膜とからなる）を有する自動車用ポリプロピレンバンパー部材を予め10×20×4mm角程度のチップ状に切断したものを試験片として所定数準備した。

【0038】（実施例1）10wt%のn-カプリル酸メチル（エステル化合物）を0.4wt%のポリビニルアルコール（界面活性剤）で乳濁させた塗膜剥離剤組成液を調製した（実施例1-1）。また、実施例1-1と同一の要領で、他のエステル化合物、即ち、ラウリル酸メチル（実施例1-2）、オレイン酸メチル（実施例1-3）、安息香酸メチル（実施例1-4）、安息香酸n-アミル（実施例1-5）、安息香酸フェニル（実施例1-6）についても塗膜剥離剤組成液を調製した。

【0039】そして、実施例1-1～実施例1-6の塗膜剥離剤組成液をいずれも容器に収容して65°Cに保ち、それぞれに前記の試験片5個ずつを浸漬して、振とう機による振とうを加え、14時間後及び23時間後に試験片の塗膜の剥離状態を目視で観察した。その結果、実施例1-1及び実施例1-4～実施例1-6では14時間で、実施例1-2及び実施例1-3では23時間

7

で、5個の試験片の塗膜が全て剥離し、容器底に沈殿していた。

【0040】(比較例1) 10wt%の酢酸メチルを、0.4wt%のポリビニルアルコールで乳濁させた塗膜剥離剤組成液を調製し、これを容器に収容して65°Cに保ち、そこに前記の試験片を5個浸漬した。そして、振とう機による振とうを44時間加えた後に塗膜の剥離状態を目視で観察した。その結果、5個の試験片の塗膜は全く剥離していなかった。

【0041】(実施例2) 9wt%のn-カプロン酸(脂肪酸)を0.4wt%のポリビニルアルコールで乳濁させた塗膜剥離剤組成液を調製した。そしてこれを容器に収容して65°Cに保ち、前記の試験片を5個浸漬して、振とう機による振とうを44時間加えた後に塗膜の剥離状態を目視で観察した。その結果、5個の試験片の塗膜が全て剥離し、しかもその塗膜がいくつかの小片に分解して、塗膜剥離剤組成液への可溶化状態を示していた。

【0042】(比較例2) 9wt%の酢酸を0.4wt%のポリビニルアルコールで乳濁させた塗膜剥離剤組成液を調製した。そしてこれを容器に収容して65°Cに保ち、前記の試験片を5個浸漬して、振とう機による振とうを44時間加えた後に塗膜の剥離状態を目視で観察した。その結果、5個の試験片の塗膜は全く剥離していなかった。

【0043】(実施例3-1) 2wt%のポリビニルアルコールとオリーブ油を3:1(v/v)の割合で乳濁状態とし、オリーブ油乳化液を調製した。

【0044】そして、実施例3-1の試験例1として、前記オリーブ油乳化液10ml、0.2Mトリス-塩酸緩衝液6ml、1.6wt%の塩化カルシウム液2ml、及びリパーゼ酵素液(起源:Pseudomonas. fragi 22-39B、2万ユニット/2ml)2mlからなる塗膜剥離剤組成液を調製した。

【0045】実施例3-1の試験例2として、0.2M

8

トリス-塩酸緩衝液16ml、1.6wt%の塩化カルシウム液2ml、及び前記リパーゼ酵素液2mlからなる塗膜剥離剤組成液を調製した。

【0046】実施例3-1の試験例3として、前記オリーブ油乳化液10ml、0.2Mトリス-塩酸緩衝液8ml、1.6wt%の塩化カルシウム液2mlからなる塗膜剥離剤組成液を調製した。

【0047】実施例3-1の試験例4として、0.2Mトリス-塩酸緩衝液18ml、1.6wt%の塩化カルシウム液2mlからなる塗膜剥離剤組成液を調製した。

【0048】実施例3-1の試験例1~試験例4の塗膜剥離剤組成液をいずれも容器に収容して65°Cに保ち、それぞれに前記の試験片5個ずつを浸漬して、7日間振とう機による振とうを加えた後に塗膜の剥離状態を目視で観察した。その結果、試験例2~試験例4では7日経過しても塗膜の剥離は全く認められなかったが、試験例1では4日目に5個の試験片全ての塗膜が剥離し、しかも塗膜剥離剤組成液への可溶化状態を示した。

【0049】(実施例3-2) 表1に示した各種のエステル化合物のそれぞれ2gを、1wt%のポリビニルアルコール8mlで乳濁させた。これらの各種エステル乳濁液10mlをそれぞれ容器に入れ、その各容器に0.2Mトリス-塩酸緩衝液8ml、1.6wt%の塩化カルシウム液2ml、及び前記リパーゼ酵素液2mlを加え、塗膜剥離剤組成液を調製した。

【0050】そして、これらの塗膜剥離剤組成液を65°Cに保ち、前記の試験片をそれぞれ5個浸漬して、振とう機による振とうを40時間加えた後に、塗膜の剥離状態を目視で観察した(試験例5~試験例11)。その結果を表1に示す。表中、n-カプロン酸メチル又は安息香酸エステル誘導体を用いた例では、塗膜は完全に剥離するとともに、塗膜剥離剤組成液への可溶化状態を示した。

【0051】

【表1】

試験例	エステル化合物	5例中の累計剥離例数			
		10	20	30	40 (時間)
5	オレイン酸エチル	0	0	0	5
6	n-カプロン酸メチル	5	5	5	5
7	ラウリル酸メチル	0	0	2	3
8	オレイン酸メチル	0	0	2	4
9	安息香酸メチル	5	5	5	5
10	安息香酸n-アミル	5	5	5	5
11	安息香酸フェニル	5	5	5	5

【0052】(実施例3-3) 実施例3-1と同じオリブ油乳化液10ml、及び、1.6wt%の塩化カルシウム液2mlに対し、表2に示した各種リパーゼ(2万ユニット/2ml) 2mlと所定の緩衝液8mlとをそれぞれ加えた塗膜剥離剤組成液を調製した。

【0053】表2の各種リパーゼのメーカーと起源、及びそれらのリパーゼを用いた試験例の実施温度と実施pHは次の通りである。

リパーゼM：天野製薬製、起源はカビ *Mucor javanics*、実施温度は50°C、実施pHは5.6~6.5。(試験例12)

リパーゼGC：天野製薬製、起源はカビ *Geotrichum candidum*、実施温度は50°C、実施pHは6.3~6.5。(試験例13)

リパーゼD：天野製薬製、起源はカビ *Rhizopus delemar*、実施温度は50°C、実施pHは5.6~6.6。(試験例14)

リパーゼA：天野製薬製、起源はカビ *Aspergillus niger*、実施温度は50°C、実施pHは5.9~6.7。(試験例15)

リパーゼ(ファイングレード)：生化学工業製、起源は

カビ *Rhizopus delemar*、実施温度は50°C、実施pHは5.2~5.5。(試験例16)

リパーゼAK：天野製薬製、起源は細菌 *Pseudomonas sp.*、実施温度は50°C、試験例17の実施pHは5.5~6.4、試験例18の実施pHは5.7~5.9。リパーゼB：和光純薬製、起源は細菌 *Pseudomonas fragi* 22-39B、実施温度は65°C、実施pHは7.5~9.0。(試験例19)

【0054】なお、試験例12~試験例18に使用した緩衝液は0.2Mのリン酸緩衝液(pH7)、試験例19に使用した緩衝液は0.2Mのトリス-塩酸緩衝液(pH9)であった。

【0055】上記各種の塗膜剥離剤組成液をいずれも容器に収容して65°Cに保ち、それぞれに前記の試験片5個ずつを浸漬して、9日間振とう機による振とうを加え、1日毎に塗膜の剥離状態を目視で観察した。その結果を表2に示すが、表2のいずれの場合においても、剥離した塗膜は可溶化状態を示した。

【0056】

【表2】



試験例	酵素名	5例中の累計剥離枚数									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (日)
12	リパーゼM	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
13	リパーゼGC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
14	リパーゼD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	リパーゼA	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
16	リパーゼ (ファイングレード)	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5
17	リパーゼAK	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
18	リパーゼAK	0	0	0	0	0	0	4	5	5	5
19	リパーゼB	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5

【0057】(比較例3) 酢酸メチル2gを、1wt%のポリビニルアルコール溶液8mlで乳濁状態とし、エステル乳化液を調製した。そして、この乳化液10ml、0.2Mトリス-塩酸緩衝液8ml、1.6wt%の塩化カルシウム液2ml、及び実施例3-1と同じリパーゼ酵素液2mlからなる塗膜剥離剤組成液を調製し

た。

20 【0058】上記塗膜剥離剤組成液を容器に収容して65°Cに保ち、前記の試験片を5個浸漬して、40時間振とう機による振とうを加えた後に塗膜の剥離状態を目視で観察した。その結果、5個の試験片の塗膜は全く剥離しなかった。

